

No part of this product may be reproduced in any form or by any electronic or mechanical means, including information storage and retrieval systems, without written permission from the IB.

Additionally, the license tied with this product prohibits commercial use of any selected files or extracts from this product. Use by third parties, including but not limited to publishers, private teachers, tutoring or study services, preparatory schools, vendors operating curriculum mapping services or teacher resource digital platforms and app developers, is not permitted and is subject to the IB's prior written consent via a license. More information on how to request a license can be obtained from <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

Aucune partie de ce produit ne peut être reproduite sous quelque forme ni par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, y compris des systèmes de stockage et de récupération d'informations, sans l'autorisation écrite de l'IB.

De plus, la licence associée à ce produit interdit toute utilisation commerciale de tout fichier ou extrait sélectionné dans ce produit. L'utilisation par des tiers, y compris, sans toutefois s'y limiter, des éditeurs, des professeurs particuliers, des services de tutorat ou d'aide aux études, des établissements de préparation à l'enseignement supérieur, des fournisseurs de services de planification des programmes d'études, des gestionnaires de plateformes pédagogiques en ligne, et des développeurs d'applications, n'est pas autorisée et est soumise au consentement écrit préalable de l'IB par l'intermédiaire d'une licence. Pour plus d'informations sur la procédure à suivre pour demander une licence, rendez-vous à l'adresse suivante : <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

No se podrá reproducir ninguna parte de este producto de ninguna forma ni por ningún medio electrónico o mecánico, incluidos los sistemas de almacenamiento y recuperación de información, sin que medie la autorización escrita del IB.

Además, la licencia vinculada a este producto prohíbe el uso con fines comerciales de todo archivo o fragmento seleccionado de este producto. El uso por parte de terceros —lo que incluye, a título enunciativo, editoriales, profesores particulares, servicios de apoyo académico o ayuda para el estudio, colegios preparatorios, desarrolladores de aplicaciones y entidades que presten servicios de planificación curricular u ofrezcan recursos para docentes mediante plataformas digitales— no está permitido y estará sujeto al otorgamiento previo de una licencia escrita por parte del IB. En este enlace encontrará más información sobre cómo solicitar una licencia: <https://ibo.org/become-an-ib-school/ib-publishing/licensing/applying-for-a-license/>.

## **Tecnología de la información en una sociedad global**

### **Estudio de caso: La aplicación de reconocimiento facial FaceToFace**

Para usar en mayo de 2020, noviembre de 2020 y mayo de 2021

---

#### **Instrucciones para los alumnos**

- Este cuaderno de estudio de caso es necesario para la prueba 3 de nivel superior de tecnología de la información en una sociedad global.

## Prefacio

El estudio de caso de TISG *La aplicación de reconocimiento facial FaceToFace* es el material de estímulo para la investigación exigida para la prueba 3 de nivel superior de mayo de 2020, noviembre de 2020 y mayo de 2021. Todos los trabajos que se realicen en base a este estudio de caso deberán reflejar el enfoque integrado que se explica en las páginas 15–17 de la guía de TISG.

Los alumnos deben enfocar el estudio de caso *La aplicación de reconocimiento facial FaceToFace* desde los siguientes puntos de vista:

- Sistemas de TI pertinentes en un contexto social
- Áreas de influencia tanto locales como globales
- Impactos sociales y éticos en los individuos y las sociedades
- Problemas actuales y soluciones
- Desarrollos futuros

Se espera que los alumnos investiguen situaciones de la vida real similares a la de *La aplicación de reconocimiento facial FaceToFace* y que vinculen sus investigaciones a experiencias de primera mano siempre que puedan. Es posible recabar información mediante una gama de actividades: investigación secundaria y primaria, visitas de estudio, conferenciantes invitados, entrevistas personales y correspondencia por correo electrónico.

Las respuestas a las preguntas de examen **deben** reflejar una síntesis de los conocimientos y las experiencias que los alumnos hayan adquirido en sus investigaciones. En algunos casos, es posible que se provea información adicional en las preguntas de examen para permitir a los alumnos generar nuevas ideas.

## Visión general

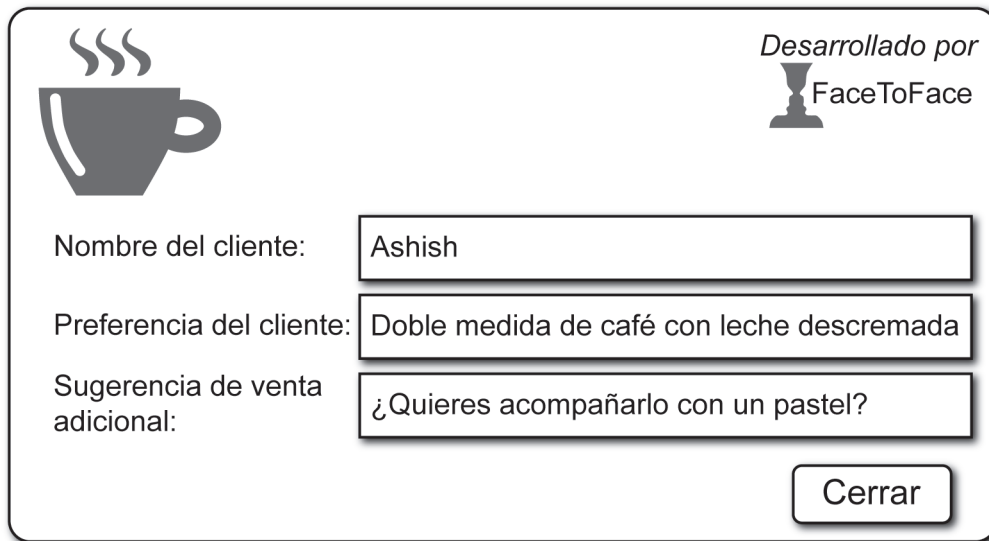
- 5 Existe una tendencia creciente a utilizar tecnología que autentica a los individuos según sus características corporales o de comportamiento, como las huellas digitales, la voz, el iris o el modo de caminar. Una encuesta de Market Wired predijo que el mercado mundial de tecnologías biométricas alcanzará los USD 41.500 millones para 2020, significativamente más que los USD 14.900 millones de 2015.

- 10 *FaceToFace*, una pequeña empresa emergente, fue fundada en el sudeste asiático en 2017 por Mike Lim, titulado en informática, y dos de sus amigas de la universidad: Carol Tan, titulada en marketing, y Sandra Li, titulada en derecho. Mike desarrolló los algoritmos iniciales de reconocimiento facial mientras estaba en la universidad, pero no tenía idea de cómo comercializarlos. Carol vio un gran potencial para el software de reconocimiento facial en una variedad de áreas, pero no estaba segura sobre todas sus implicaciones éticas y legales. Una tarde, mientras esperaban para tomar un café en la cafetería de la universidad, los tres decidieron que la cafetería sería ideal como punto de partida para su empresa.

## 15 Situación actual

- En un esfuerzo por mejorar la lealtad de los clientes, la cafetería de la universidad tiene actualmente un programa de tarjetas de cliente que almacena los datos personales y las preferencias del café de los clientes. Los datos de las tarjetas de cliente se almacenan en la base de datos de clientes de la cafetería, que se encuentra en la nube.
- 20 Los participantes reciben una tarjeta de cliente que pueden presentar cuando realizan una compra, por lo que pueden acumular puntos canjeables por café gratis y promociones de temporada. Los clientes pueden optar por adherirse o no a este programa de tarjetas de cliente.
- 25 La aplicación de reconocimiento facial *FaceToFace* se introdujo en la cafetería de la universidad como una prueba de concepto en un intento por resolver los problemas relacionados con las largas colas en las horas punta del día y la falta de servicio personal causado por una alta rotación del personal de la cafetería. Se eligió este comercio para probar el concepto en lugar de una facultad u oficina.
- 30 Una vez instalada la aplicación de reconocimiento facial, la primera vez que un cliente se acerca a la caja para realizar una compra, se le preguntará si desea vincular la imagen de su rostro con los datos de su tarjeta de cliente.
- El cliente debe ser miembro del programa de tarjetas de cliente si desea que su imagen facial se vincule a la base de datos de clientes.
- Si el cliente no desea que su imagen facial se use o se vincule al programa de tarjetas de cliente, puede optar por excluirse.
- 35 En visitas posteriores, cuando los clientes que han vinculado su imagen facial al programa de tarjetas de cliente se acercan al cajero para hacer un pedido, la aplicación de reconocimiento facial capturará una imagen de su rostro y la comparará con un registro en la base de datos. Esto le proporcionará al cajero información sobre el cliente. La aplicación de reconocimiento facial *FaceToFace* identificará al cliente ante el personal de la cafetería, quien podrá saludarlo
- 40 por su nombre y ofrecerle su opción preferida de café.

**Figura 1: Ejemplo del aviso que se muestra al cajero en el caso de un cliente cuyo registro existe en la base de datos de la cafetería**



The screenshot shows a software interface for a coffee shop. In the top left corner, there is a grey icon of a coffee cup with steam rising from it. In the top right corner, the text 'Desarrollado por' is above a logo for 'FaceToFace', which consists of a stylized face icon. Below these, there are three input fields. The first is labeled 'Nombre del cliente:' and contains the text 'Ashish'. The second is labeled 'Preferencia del cliente:' and contains the text 'Doble medida de café con leche descremada'. The third is labeled 'Sugerencia de venta adicional:' and contains the text '¿Quieres acompañarlo con un pastel?'. At the bottom right of the interface is a button labeled 'Cerrar'.

Si el cliente optó por excluirse del programa de tarjetas de cliente, el personal de la cafetería no recibirá información personalizada sobre el cliente o sus preferencias de café.

45 Actualmente, la aplicación de reconocimiento facial *FaceToFace* es de software como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés) y utiliza el procesamiento y almacenamiento basado en la nube para los datos de reconocimiento facial. Luego, estos datos se vinculan a la base de datos de clientes en el sistema de punto de venta (PdV) de la cafetería para proporcionar indicaciones al personal que utiliza la aplicación de reconocimiento facial. *FaceToFace* alquila el procesamiento y la capacidad de almacenamiento para la aplicación de reconocimiento facial a un proveedor de servicios en la nube con buena reputación.

50 La prueba de concepto fue un gran éxito, ya que la cafetería tuvo tiempos de espera más cortos y aumentó la satisfacción tanto del personal de la cafetería como de los clientes.

### Próximos pasos

55 Los directivos de una cadena local de cafeterías, llamada *Cafeterías del Sudeste Asiático* (CSA), observaron la exitosa asociación entre *FaceToFace* y la cafetería universitaria. Se pusieron en contacto con Carol para una reunión sobre el uso de la aplicación de reconocimiento facial en sus tiendas.

Mike ha informado a Carol y Sandra que este desarrollo requerirá una actualización en la infraestructura existente de TI basada en la nube. Esta infraestructura deberá ser escalable para adaptarse no solo al proyecto de CSA, sino también a los futuros clientes.

60 Sandra ha informado que, dado que los datos se comparten entre las cafeterías, que están ubicadas en varios países del sudeste asiático, también habrá que tener en cuenta las implicaciones éticas y legales. También le interesa que cualquier política desarrollada permita el despliegue de la aplicación de reconocimiento facial a un mercado más amplio.

## Desafíos enfrentados

65 Carol cree que el mercado para los sistemas de reconocimiento facial tiene un gran potencial y está interesada en que *FaceToFace* considere expandirse a nuevos mercados, como instituciones educativas y oficinas.

Mike, Carol y Sandra son conscientes de que la expansión de la aplicación de reconocimiento facial en estos nuevos mercados presentará varios desafíos. Por este motivo, celebraron una  
70 reunión donde elaboraron una lista de posibles desafíos que pueden surgir de dicha expansión.

## Desafíos técnicos

- Diferentes clientes pueden necesitar diferentes umbrales de precisión (tasa de error) en la identificación del usuario. Estos diferentes niveles de precisión requerirán la adaptación de los algoritmos y pueden requerir la coincidencia de un distinto número de puntos nodales.
- 75 • La aplicación *FacetoFace* debe permitir la interoperabilidad, así como la compatibilidad con versiones posteriores de bases de datos de futuros clientes.

## Desafíos legales

- El almacenamiento y el uso de los datos se rigen por distintas leyes nacionales. Por ejemplo, el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea (UE) es  
80 mucho más estricto que otras leyes nacionales de privacidad. Sandra es consciente de que estas leyes deberán discutirse con los clientes de *FaceToFace* y que deberán desarrollarse políticas para garantizar el cumplimiento y los procedimientos adecuados.
- Sandra está preocupada por la responsabilidad si se produce una vulneración de datos.

## Desafíos éticos

- 85 Mientras Mike desarrollaba la nueva aplicación de reconocimiento facial y la integraba en CSA, el equipo se dio cuenta de que había una serie de cuestiones éticas que debía abordar.
- Sandra quiere asegurarse de que cualquier expansión futura esté sustentada por principios éticos sólidos. Ella sugiere que *FaceToFace* y los clientes deben realizar un análisis de impacto de manera cooperativa mediante el uso de una gama de herramientas de toma de  
90 decisiones, como una evaluación de impacto en la privacidad (PIA, por sus siglas en inglés) y un marco ético.
  - Debería haber un código de ética que CSA y cualquier otra parte interesada potencial deberían suscribir al iniciar cualquier colaboración. Es posible que este deba adaptarse para distintos clientes.
  - 95 • La privacidad, el anonimato, la vigilancia y la necesidad de consentimiento son preocupaciones importantes que pueden surgir con nuevos avances como la aplicación de reconocimiento facial.
  - El almacenamiento en la nube de imágenes faciales y la recopilación continua de información, como la fecha y la hora de las compras realizadas por los clientes de CSA, son  
100 una preocupación para Sandra.
  - Accesibilidad de los datos por parte de terceros. Una vez que *FaceToFace* haya creado aplicaciones que se puedan vincular a bases de datos, otros, como los gobiernos y otras empresas, pueden desear acceder a esta información. Esto podría contradecir directamente el deseo expresado de *FaceToFace* de una transparencia completa en la forma en que se  
105 gestionan sus datos.

### **Desafíos sociales**

Cualquier introducción de un nuevo sistema de TIC puede tener un impacto en el comportamiento de individuos, organizaciones y sociedades.

- 110 • A Sandra le preocupa que la introducción de los sistemas de reconocimiento facial pueda llevar a cambios en la forma en que las personas se comportan cuando son conscientes de que las están observando.
- Si las personas aceptan el reconocimiento facial como parte de su vida cotidiana, podría ser más fácil que se acepten futuras aplicaciones menos éticas sin una investigación profunda.
- 115 • Algunas personas pueden pensar que la introducción de aplicaciones de reconocimiento facial podría llevar a un nivel creciente de vigilancia.

### **Desafíos de marketing**

Carol está interesada en expandirse a otros mercados. Estos son:

- Aeropuertos
- Oficinas
- 120 • Instituciones educativas
- Tiendas

La expansión a estos mercados puede ofrecer una serie de oportunidades y desafíos.

## **Términos clave asociados con *La aplicación de reconocimiento facial FaceToFace***

Adherirse / Excluirse  
Algoritmo  
Análisis de imágenes  
Autonomía  
Código de Ética de la ACM  
Compatibilidad con versiones posteriores  
Consentimiento  
Empresa emergente  
Evaluación de impacto en la privacidad (PIA, por sus siglas en inglés)  
Formatos para compartir datos  
Interoperabilidad  
Marco ético  
Marco ético en la gestión de datos  
–metría  
Migración de datos  
Programa de tarjetas de cliente  
Prueba de concepto  
Punto de venta (PdV)  
Puntos nodales (biométricos)  
Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)  
Regla mnemotécnica ACTIVE aplicada a la ética  
Software como servicio (SaaS, por sus siglas en inglés)  
Usabilidad

Las personas nombradas en este estudio de caso son ficticias y cualquier similitud con personas o entidades reales es pura coincidencia.

---

## **Fuentes:**

**EC**      © Organización del Bachillerato Internacional, 2020.